

⑪公開特許公報(A) 平2-25755

⑤Int. Cl.³
G 01 N 35/02識別記号 庁内整理番号
Z 6923-2G

⑥公開 平成2年(1990)1月29日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑦発明の名称 自動化学分析装置

⑧特 願 昭63-173916
⑨出 願 昭63(1988)7月14日⑩発明者 井上 守人 栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会社東芝那須工場
内⑪発明者 鬼沢 均 栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会社東芝那須工場
内

⑫出願人 株式会社 東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑬代理人 弁理士 則近 恵佑 外1名

明細書

1. 発明の名称

自動化学分析装置

2. 特許請求の範囲

試料の分析を行う反応部を有しサンプラ部から搬送される複数の試料を順次反応部にサンプリングする自動化学分析装置において、サンプラ部から複数の試料を順次搬送する試料搬送手段と、試料搬送手段に沿って設けられた複数の反応部と、各反応部に隣接して設けられた試料バイパス手段と、各反応部の動作状況を表示する集中表示手段とを備えたことを特徴とする自動化学分析装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は、試料の分析を行う複数の反応部を有する自動化学分析装置に関する。

(従来の技術)

人血の血清等を対象としてこれをサンプル(試料)として用いこれに所望の試薬を加えて化

学反応を起こさせ、この反応液内の特定成分の濃度を例えれば比色法により測定して診断に供するようにした自動化学分析装置が知られている。第6図は従来の分析装置の構成の一例を示す概略平面図で、分析装置は大別して分析すべきサンプルを保持しているサンプラ部1と、搬送されたサンプルを希釈するサンプル希釈部2と、希釈されたサンプルに所望の試薬を反応させてこの反応液内の特定成分の濃度を測定して分析を行う反応部3とから構成されている。

サンプラ部1は例えればサンプルカセット4を備えており、これには分析すべきサンプルを満たしたサンプルカップ5(5a, 5b, 5c, ...)が各サンプルの分析項目に応じて予め用意されたワークシートの内容に基づいて規則的に収納されている。各サンプルカップ5のサンプルは前後に移動可能なサンプル希釈アーム6によってサンプリングされてサンプル希釈部2の希釈容器7(7a, 7b, 7c, ...)に分注される。サンプル希釈部2は希釈容器7のサンプルを所望倍率に希釈した

機、希釈容器7を矢印方向に移動させる。サンプル希釈部2の周囲の所望位置には前後に移動可能なサンプル分注アーム8が設けられ、このアーム8によって希釈容器7のサンプルは反応部3の反応容器9(9a, 9b, 9c, ...)に分注される。反応部3は反応容器9を一定のサイクルで矢印方向に回転させ、P₁位置で所望の試薬を試薬分注アーム10によって分注させた後、P₂位置で攪拌子11により反応液を攪拌させる。続いてP₃位置で光源12a、検出器12bを含む測光系12によって反応容器9の反応液の吸光度を求めて特定成分の濃度を測定することによりサンプルの分析が行われる。また必要に応じて電解質測定電極(イオン選択性電極)が設けられて、電極法による電解質量の測定も可能に構成されている。

このような分析を行うには、予めサンプルカセット4に分析すべきサンプルをサンプルカップ5の状態で規則的に収納した後、操作パネル又はコンソール部を操作することにより分析動作が開始される。この分析動作は予め用意されたワークシ

ートの内容に基づいて行われ、サンプルカセット4の全サンプルの分析が終了すると自動的に動作を停止する。

(発明が解決しようとする課題)

ところでこのような従来の分析装置では、予め数又は機能が限られた反応部によって分析が行われるので、分析効率及び分析可能項目等の点で限度があるのでその適用範囲が制約されるという問題がある。

本発明はこのような問題に対処してなされたもので、広範囲の分野に適用可能な自動化学分析装置を提供することを目的とするものである。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために本発明は、サンプル部から複数の試料を順次搬送する試料搬送手段と、試料搬送手段に沿って設けられた複数の反応部と、各反応部に隣接して設けられた試料バイパス手段と、各反応部の動作状況を表示する集中表示手段とを備えるようにしたのである。

(作用)

試料搬送手段から搬送される複数のサンプルは順次この1D情報が読み取られ、この読み取り結果に応じて順次いずれかの反応部にサンプリングされて分析が行われる。試料搬送手段が常にサンプルを停滞させることなく搬送可能となるように、サンプリングすべきサンプルは対応した反応部の試料バイパス手段に取り入れられた後サンプリングが行われる。各反応部の動作状況は集中表示手段によって確認することができる。

(実施例)

以下図面を参照して本発明実施例を説明する。

第1図は本発明の自動化学分析装置の実施例を示す構成図で、サンプル部1は分析すべき複数のサンプルを保持しており、これらサンプルは順次搬送ライン部13に供給されて先に搬送される。搬送ライン部13に沿って複数の反応部3が設けられ、各反応部3は異なる分析機能を有するように構成することができる。例えば第1の反応部3aを第6図に示したような比色法によって分析

を行うラインで構成し、第2の反応部3bを電極法によって分析を行うラインで構成し、第3の反応部3cを免疫分析法によって分析を行うラインで構成することができ、他の反応部もこれに準じて構成することができる。各反応部3に隣接した位置にはバイパスライン14が設けられ、各反応部3でサンプリングされるサンプルがこれらバイパスライン14に取り入れられる構成がされている。搬送ライン部13の終端部13dには一時格納部15が設けられ、搬送ライン部13によって搬送されてきたサンプルが一時格納されるようになっている。この終端部13dと始端部13aとの間にはリターン搬送ライン16が設けられ、一時格納部15に格納されているサンプルが取出されて、このリターン搬送ライン16を介して再び搬送ライン部13によって搬送されるようになっている。この一時格納部15には再検用サンプル、各反応部3がいずれもサンプリング中でサンプリングできなかったサンプル等が待機状態で格納されている。あるいはそれらのサンプルは一時格納部15

に格納されることなく、終端部 13 b から直接リターン搬送ライン 16 に搬送されることもある。分析が終了したサンプルは搬送ライン部 13 の終端部 13 b からストッカ部 17 に収納される。また集中表示部 18 が設けられこれには各反応部 3 の動作状況が表示されるようになっている。

第2図はサンプラ部 1、搬送ライン部 13 等の具体的構成を示すものである。サンプラ部 1 はホッパユニット 1 a、ホッパフィーダ 1 b を備えており、各部はベルトコンベア等を有していて後述のようにサンプルラックを搬送可能に構成されている。分析すべきサンプルは第4図に示すように真空採血管のようなサンプル容器 19 に収納され、このサンプル容器 19 にはサンプルのID情報を示すバーコードラベル 20 が設けられている。またこのサンプル容器 19 は複数個例えは5個が第5図に示すようなサンプルラック 21 の収納部 21 a に収納された状態でホッパユニット 1 a にセットされる。サンプルラック 21 の端部にはラックのID情報を示すバーコードラベル 22 が設

けられている。

ホッパユニット 1 a にセットされたサンプルラック 21 は順次 X 方向に移動してホッパフィーダ 1 b に移される。ここでサンプルラック 21 は Y 方向に移動して端部に到達すると搬送ライン部 13 に移される。

搬送ライン部 13 はベルトコンベア等から構成されて図示しない駆動源によって間欠駆動され、サンプラ部 1 から供給されたサンプルラック 21 を順次始端部 13 a から終端部 13 b に向って搬送するように動作する。搬送ライン部 13 の周囲には例えは光学的検出機能を有する IDリーダ 23 が設けられ、この対向位置を間欠移動するサンプルラック 21 のバーコードラベル 22 からサンプル ID情報を読みると共に、サンプルラック 21 の開口部 21 b を介してバーコードラベル 20 からサンプル ID情報を読み取る。IDリーダ 23 で検出されたサンプル及びサンプルラックの ID情報は制御部 24 に出力される。制御部 24 はマイクロプロセッサから成り、ID情報に基づい

て各サンプルの分析項目を読み取ると共にこの分析を行う反応部 3 を指定するような各種の演算制御動作を行う。

ID読み取りが終了したサンプルはこの位置から 1 ラック分先に移動した位置でサンプル希釈アーム 25 によってサンプリング可能に構成されている。このサンプリング位置に到達したサンプルラック 21 は図示しないストッパによって停止された状態でサンプリングが行われる。このサンプリング位置からさらに先に 1 ラック分離して搬送ライン部 13 にはラックチェンジャー 13 R が設けられ、この位置に到達したサンプルラック 21 はラックチェンジャー 13 R によって搬送方向が反転されてバイパスライン 14 に取り可能に構成されている。これによって前記サンプリング位置の上方に収入れられたサンプルラック 21 からはサンプルがこの位置で前記同様にサンプル希釈アーム 25 によってサンプリング可能に構成されている。前記サンプリング位置を第1のサンプリング位置 P₁、今回のサンプリング位置を第2のサンプリ

ング位置 P₂ とすると、これら P₁、P₂ はサンプル希釈アーム 25 の移動ライン上に設定されている。これらバイパスライン 14 はメイン搬送ラインとして作用する搬送ライン部 13 を特定のサンプルラック 21 が占有して、他の反応部 3 に対するサンプルラック 21 の搬送が停滯されるのを防止するために設けられている。第2のサンプリング位置 P₂ 上のサンプルラック 21 の両側には余分なサンプルラック 21 を収入れるためのスペースが確保されている。どのサンプルラック 21 がどのバイパスライン 14 に取入れられるかは、IDリーダ 23 の出力を基に制御部 24 によって決定される。第2のサンプリング位置 P₂ でサンプリングが終了したサンプルラック 21 は再びラックチェンジャー 13 R を介して搬送ライン部 13 に戻される。

以下各反応部 3 に対してこのように第1及び第2のサンプリング位置 P₁、P₂ が設定されている。

サンプル希釈アーム 25 によって P₁ 又は P₂

までサンプリングされたサンプルは、サンプル希釈部2の希釈容器2aに分注される。希釈容器2aからはサンプル分注アーム26によって希釈済みのサンプルが反応部3を構成する反応ライン27の反応容器9に分注される。一例として反応ライン27は1つから構成されている例で示しているが、2つ以上から構成することも任意である。28a乃至28cは測光部、29は洗浄部、30は試薬分注部、31は攪拌部を示している。

集中表示部18は各反応部3の動作状況を表示するためのもので、各反応部3a乃至3eに対応して区分灯A₁乃至A₆、第1の表示灯B₁乃至B₅、第2の表示灯C₁乃至C₅、第3の表示灯D₁乃至D₅及び警報器Eを備えている。区分灯A₁乃至A₅は各反応部3に電源投入が行われてスタンバイ状態になっているとき点灯する。第1の表示灯B₁乃至B₅は各反応部3に何らかの故障が発生したとき点灯する。第2の表示灯C₁乃至C₅は各反応部3において分析に必要な消耗品例えば試薬の残量が少なくなったとき点灯する。

部3の第1のサンプリング位置P₁まで搬送されると一時的に停止されてサンプル希釈アーム25によってサンプリングが開始される。このサンプリング動作中次のサンプルラック21が接近すると制御部24の制御動作に基づき、先のサンプルラック21は一時サンプリング動作が停止されて先に搬送される。そしてこのサンプルラック21はラックチェンジャ13Rによって搬送方向が反転されてバイパスライン14に取り入れられ、第2のサンプリング位置P₂で再びサンプリングが開始される。次のサンプルラック21のサンプルがサンプリング動作中の反応部3が指定されたときは、この反応部3のバイパスライン14は既に埋った状態(Busy状態)にあるので、スキップされて先に搬送されリターン搬送ライン16を介して再びリターンされてくる。

サンプリングされたサンプルはサンプル希釈部2を介して反応ライン27の反応容器9に分注され、比色法により吸光度が求められてサンプルの分析が行われる。

第3の表示灯D₁乃至D₅は各反応部3が分析動作中点灯する。また警報器Eはアサー等から構成され、第2又は第3の表示灯C、Dが点灯したとき警報を発生するように動作する。これによってオペレータはいずれかの反応部3において故障が発生したとき、又は消耗品が少なくなったときのように至急の対策が必要となる緊急事態を知ることができる。このように集中表示部18を観察することにより各反応部3の動作状況を常に確認することができる。

次に本実施例の作用を説明する。

サンプラ部1からサンプル容器19を保持した状態で搬送ライン部13に供給されて順次搬送されるサンプルラック21は、IDリーダ23によってサンプル及びサンプルラック21のID情報が読み取られて制御部24に出力される。制御部24はこのID情報に基づいて各サンプルの分析項目を読み取ると共に、この分析を行う反応部3を指定して必要な制御動作を行う。これによって各サンプルはサンプルラック21が指定された反応

このような本実施例によればサンプラ部1からサンプルラック21によって複数のサンプルを搬送ライン部13に供給し、いずれかの反応部3に搬送してサンプリングを行うのでサンプルはいずれかの反応部3で分析が行われることになる。もし或るサンプルの分析を行うべき反応部3が他のサンプルのサンプリング中である場合にはこのサンプルはスキップされて再びリターンされ、サンプリングが行われるまでこの動作が繰返されるので必ず分析が行われる。従って分析効率を向上することができる。

また各反応部3を異なる分析機能を有するように構成することにより、分析可能項目の拡大を図めることができる。この場合の各反応部3の配置順序はサンプルによっては相互コンタミネーションを生ずるようなおそれがあるので、これを回避するようなサンプリング順序となるように配置することが望ましい。

いずれかの反応部3で分析が終了して得られたデータは制御部24に出力される。制御部24は

この分析結果に基づき再検査が必要とみなしたサンプルについては、一時格納部15に収納した後リターン搬送ライン16を介して再び搬送されることによって分析に供するような制御動作を行う。

このように各反応部3で分析動作が行われているとき又はこの準備段階にあるとき、各反応部3の動作状況は集中表示部18を観察することにより確認することができる。特に分析動作に大きな影響を与える第1又は第2の表示灯C, Dが点灯する緊急事態が発生したときは、警報器Eを鳴らすことにより速やかにオペレータに知らせることができる。従って迅速に必要な対策を施すことができる。

実施例では限られた構成で説明したが反応部3の数及び機能は任意に組合せることができ、また相互の配置も自在に変更することができる。

[発明の効果]

以上述べたように本発明によれば、複数の反応部を設け順次搬送される複数のサンプルを停流させることなくいすれかの反応部にサンプリング

20 … サンアル容器のバーコードラベル、
 21 … サンアルラック、
 22 … サンアルラックのバーコードラベル、
 23 … 10リーダ、
 24 … 制御部。

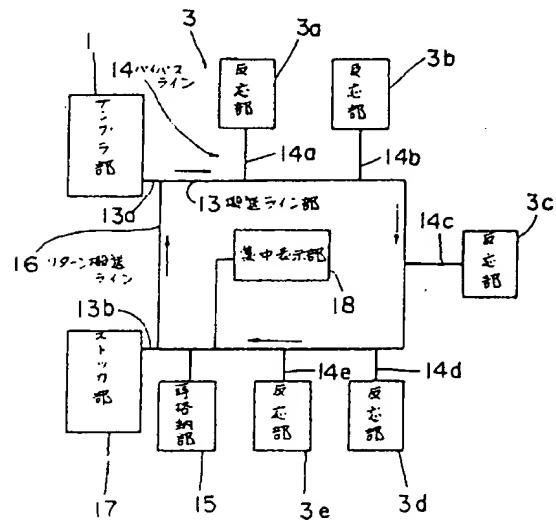
代理人弁理士則近恵佑猛
同近謹

するようにしたので、分析効率及び分析可能項目の向上を図ることができるようになり広範囲の分析分野に適用することができる。

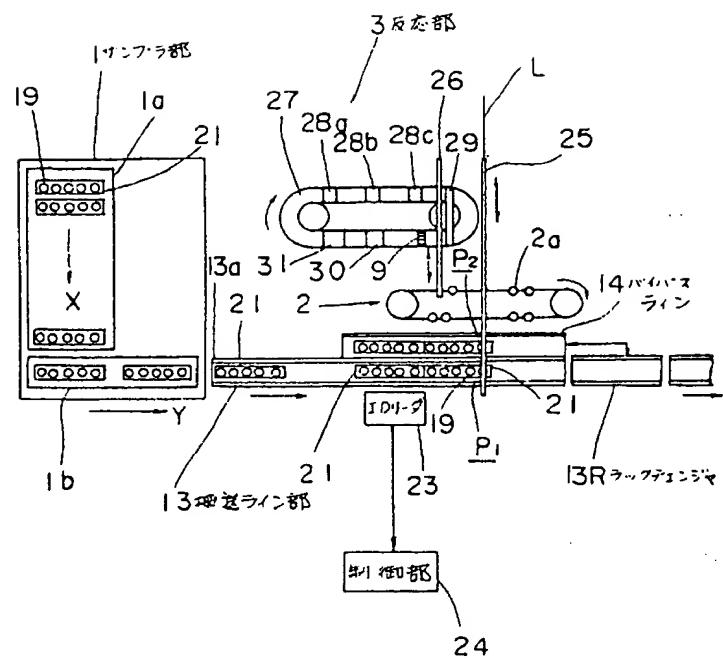
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の自動化学分析装置の実施例を示す構成図、第2図は本実施例装置の主要部の構成図、第3図は本実施例装置の集中表示部の構成図、第4図及び第5図は本実施例に用いられるサンプル容器及びサンプルラックの斜視図、第6図は従来例の概略平面図である。

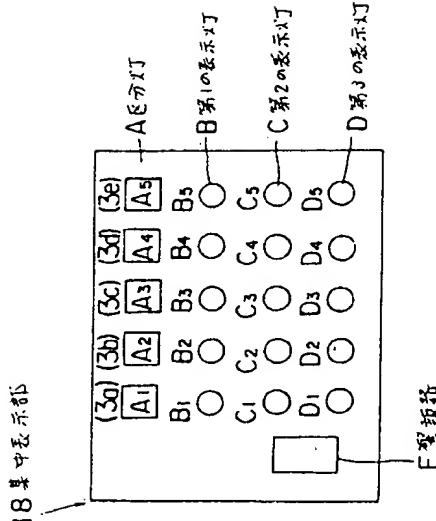
1 …サンプラー部、
 3 (3a, 3b, 3c, ...) …反応部、
 13 …搬送ライン部、
 13R …ラックチェンジャー、
 14 (14a, 14b, 14c, ...) …バイパスライン、
 15 …一時格納部、
 16 …リターン搬送ライン、
 18 …集中表示部、
 19 …サンプル容器、



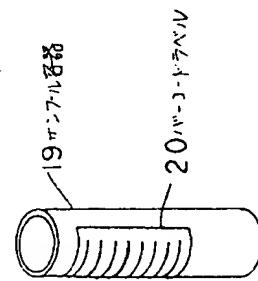
第 1 図



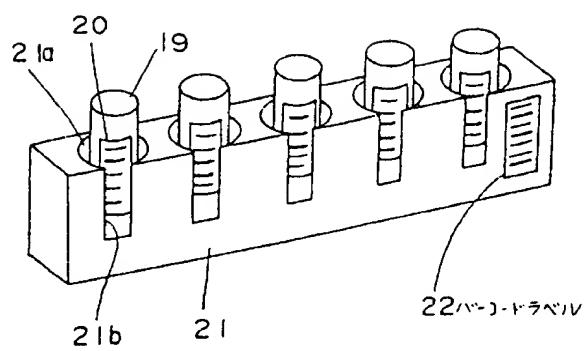
第 2 図



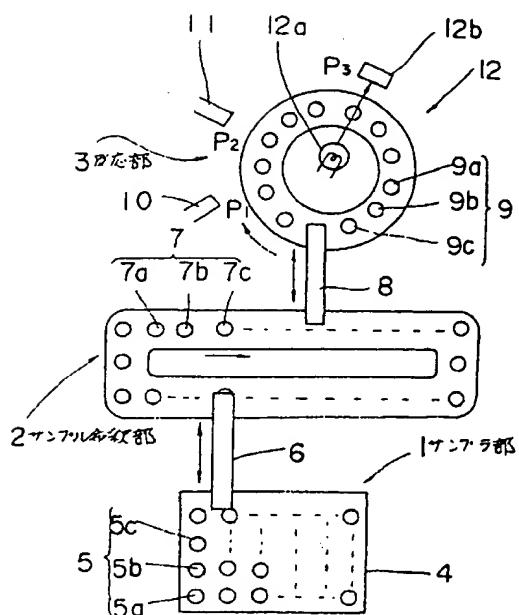
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図